

## PENGARUH PENAMBAHAN *STARTER Pediococcus* spp. PADA PEMBUATAN KECAP IKAN TERHADAP JUMLAH SENYAWA KIMIA DAN KOLONI BAKTERI

**Bima Risa Adil Wicaksana, Y.S. Darmanto, Laras Rianingsih<sup>\*</sup>**

Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Semarang, 50275, telp/Fax: (024) 7474698

### ABSTRAK

Ikan rucah kurang banyak dimanfaatkan padahal potensinya cukup tinggi. Pengolahan secara tradisional yang sering dilakukan adalah pengasapan, pemindangan dan fermentasi. Pengolahan ikan dengan proses fermentasi salah satunya adalah pembuatan kecap ikan. Salah satu kelemahan proses fermentasi adalah memerlukan waktu cukup lama. Percepatan proses fermentasi kecap ikan dapat dilakukan dengan mempercepat proses hidrolisis dari protein ikan, salah satunya adalah dengan penambahan *starter* dari golongan bakteri asam laktat.

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan rucah yang diperoleh dari TPI Tambak Harjo, Semarang. Bahan lain yang digunakan adalah kultur bakteri *Pediococcus halophilus* CCRC 12576 dan *Pediococcus pentosaceus* IFO 12230 diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Penelitian ini memiliki 2 faktor yaitu penambahan bakteri starter *Pediococcus* spp. dan lama waktu fermentasi. Faktor A memiliki 3 perlakuan yaitu penambahan bakteri *P. halophilus*  $10^6$ , *P. pentosaceus*  $10^6$  dan kombinasi (*P.halophilus*+*P.pentosaceus*)  $10^6$  dengan penambahan garam 20% b/b. Faktor B memiliki 3 perlakuan yaitu 10, 20 dan 30 hari dan dilakukan pengamatan setiap 10 hari. Penelitian menggunakan Rancangan Percobaan Faktorial 3x3. Data dianalisis menggunakan analisa ragam (ANOVA) dilanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

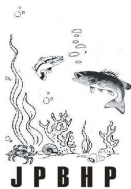
Hasil penelitian menunjukkan penambahan *starter P. halophilus*, *P. pentosaceus* dan kombinasi dengan lama waktu fermentasi 30 hari pada parameter kimia memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan nilai pH, memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan nilai kadar garam tetapi tidak memiliki pengaruh nyata terhadap kenaikan nilai TVB, sedangkan pada parameter mikrobiologi tidak memiliki pengaruh nyata pada penurunan nilai ALT tetapi memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kenaikan nilai nilai BAL. Hasil uji sensori produk akhir kecap ikan pada spesifikasi penerimaan secara keseluruhan adalah disukai.

**Kata kunci:** Lama fermentasi, *Pediococcus* spp dan kecap ikan.

### ABSTRACT

Trash fish were less widely used although they were quite highly potential. The commonly traditional processing smoking, salted boiled fish and fermentation. Fish processing by fermentation for example was fish sauce. One of the weaknesses of the fermentation process was the length of fermentation period. The acceleration of the fermentation process could be done by accelerating the hydrolysis process of fish protein, one of method is adding starter of lactic acid bacteria.

The material used in this research was trash fish taken from TPI Tambakharjo, Semarang. Other materials used culture bacteria of *Pediococcus halophilus* CCRC



12576 and *Pediococcus pentosaceus* IFO 12230 taken from Study Centre Food and Nutrition of Gadjah Mada University, Yogyakarta.

In this research there were two factors that is adding starter bacteria of *Pediococcus* spp and the period of fermentation. There were three treatments factor A consist of adding bacteria of *P. halophilus*  $10^6$ , *P. pentosaceus*  $10^6$  and the combination (*P. Halophilus* + *P. pentosaceus*)  $10^6$  with salt addition 20% b/b. Factor B consist of tree treatment 10, 20 and 30 days and observed every ten days. Research using factorial experimental design  $3 \times 3$ . The data was analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by HonestlySignificant Difference test(HSD).

The results showed the addition of starter *P. halophilus*, *P. pentosaceus* and combition treatment with the long fermentation period of 30 days on the chemical parameters have significant effect on lowering the pH value, salt content reduction but have no significant effect on TVB increase and lowering of TPC but have significant effect on the increase LAB.The result of the final product sensory test of fish sauce in acceptance specification in the whole was liked.

**Keywords:** Fermentation period, *Pediococcus* spp and fish sauce.

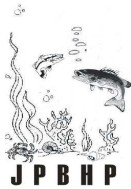
## 1. Pendahuluan

Ikan rucah merupakan hasil tangkapan sampingan yang masih kurang banyak dimanfaatkan untuk dijadikan produk olahan yang memiliki nilai ekonomis, padahal potensinya cukup tinggi. Di perairan laut Jawa Tengah, peluang pengembangan cukup besar karena akan jenis-jenis ikan pelagis kecil (*smallpelagic*) dan ikan demersal dengan potensi sebesar 248.943 ton/tahun, sedangkan potensi umum daratan (PUD) mencapai 22.826,15 ton/tahun (DKP Jateng, 2010).

Pengolahan ikan dengan proses fermentasi memiliki beberapa produk, salah satunya adalah pembuatan kecap ikan. Menurut Ginting (2002), salah satu bentuk hasil olahan yang penting adalah kecap ikan. Pembuatan kecap ikan secara sederhana dilakukan dengan menambahkan garam dengan konsentrasi yang tinggi kemudian disimpan hingga proses fermentasi selesai. Menurut Prasetyo *et al.*, (2012), pembuatan kecap fermentasi garam dibuat dengan perbandingan berat ikan dan garam 3 : 1 atau 2 : 1 yang dicampur menjadi satu dan difermentasi selama 6 bulan pada suhu  $30^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ .

Pembuatan kecap ikan secara fermentasi spontan memiliki beberapa kelebihan, yaitu nilai ekonomisnya tinggi, proses pengolahannya mudah dan murah, bahan baku yang digunakan dapat berasal dari berbagai jenis ikan sehingga dapat menggunakan hasil tangkapan yang bernilai ekonomis rendah atau ikan rucah, daya simpan lama, memiliki cita rasa dan aroma yang enak. Namun dari beberapa kelebihan pembuatan kecap ikan secara spontan juga memiliki kelemahan yaitu proses pembuatan yang cukup lama. Menurut Suparman (1993), kekurangan pembuatan kecap ikan secara spontan adalah waktu fermentasi yang relatif lama yaitu 4 – 12 bulan, lamanya proses fermentasi pembuatan kecap ikan yaitu untuk untuk memotong protein menjadi asam amino serta memberikan warna, rasa serta aroma yang baik pada kecap ikan.

Kelemahan pembuatan kecap ikan secara spontan diatas, dapat diperbaiki dengan mempercepat proses hidrolisis protein ikan walaupun akhir dari produk fermentasi cenderung kurang baik dibandingkan dengan pembuatan kecap ikan secara spontan. Salah satu caranya dengan menambahkan bakteri asam laktat. Tujuannya adalah untuk mempercepat proses hidrolisis yang terjadi selama proses fermentasi.



## 2. Metode Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan rucah yang diperoleh dari TPI Tambakharjo, Semarang. Bahan lain yang digunakan adalah kultur bakteri *Pediococcus halophilus* CCRC 12576 dan *Pediococcus Pentosaceus* IFO 12230 diperoleh dari Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, *de Man Rogosa and Sharp Agar (MRSA)*, *Nutrient Agar (NA)*, NaCl 0,85%, CaCO<sub>3</sub> 2 g, Na-azida 0,025 g, aquades, AgNO<sub>3</sub> 0,1 N, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5%, TCA 7%, asam borat, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl 0,02 N. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah toples kaca, penggiling daging, timbangan, *autoclave*, kain blacu, *sentrifuge*, petridish, mikropipet, inkubator, pH meter dan peralatan gelas.

### Prosedur Pembuatan Kecap Ikan dengan Penambahan *starterPediococcus spp.*

Prosedur penelitian dilakukan dengan mengacu pada pembuatan kecap ikan Xu *et al.*, (2007) adalah sebagai berikut:

- Penanganan awal ikan rucah diperoleh dari TPI Tambakharjo dengan menambahkan es curah (1:1) yang ditempatkan didalam *coolbox*.
- Pembuatan kecap dilakukan dengan perbandingan daging ikan : garam 10% b/b, 15% b/b dan 20% b/b tanpa menggunakan *starter* pada suhu 37°C selama 10 hari.
- Persiapan kultur *starter*: Bakteri diinokulasikan pada tabung reaksi berisi MRS broth, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Kultur dihomogenkan dengan NaCl 0,85% steril. Kemudian suspensi bakteri disamakan turbiditasnya dengan McFarlan 0,5 (1,5x10<sup>8</sup>CFU/mL). Untuk mendapatkan konsentrasi 10<sup>6</sup> dalam 500 g sampel, diambil ± 3,33 mL untuk 1 jenis bakteri,
- Penelitian utama pada pembuatan kecap ikan dimulai dengan mencuci bersih ikan, ditiriskan, digiling dan ditimbang dengan perbandingan berat ikan : garam 20% b/b kemudian dicampurkan dan dimasukkan dalam toples kaca. Selanjutnya ditambahkan *starter P.halophilus*, *P.pentosaceus* dan kombinasi (*P.halophilus*+*P.pentosaceus*) dengan konsentrasi 10<sup>8</sup>, dicampurkan lalu ditutup rapat dan fermentasikan selama 30 hari pada suhu ruang.
- Pengamatan dilakukan pada hari ke-10, 20 dan 30. Disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C ± 10 menit. Disaring menggunakan kain blacu dan cairan kecap di *sentrifuge* dengan kecepatan 5.000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan kecap dengan warna yang lebih jernih.
- Produk kecap ikan dianalisis kimia (pH, kadar garam dan TVB), mikrobiologi (ALT dan total BAL) dan uji sensoris.

### Pengujian Parameter Kecap Ikan

#### pH

Pengukuran analisa penentuannilai pH mengacu pada AOAC, (1995),

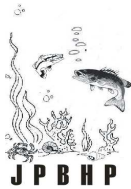
#### Kadar Garam

Prosedur analisa penentuan Kadar Garam (NaCl) menggunakan metoda Volhart mengacu pada Yunizal *et al.*, (1998).

#### TVB

Prosedur analisa penentuan TVB mengacu pada Benjakul (1997).

#### Angka Lempeng Total (ALT)



Prosedur analisa penentuan (ALT) mengacu pada SNI 01-2332.3-2006.

#### Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Prosedur analisa penentuan total (BAL) mengacu pada Fardiaz, 1992.

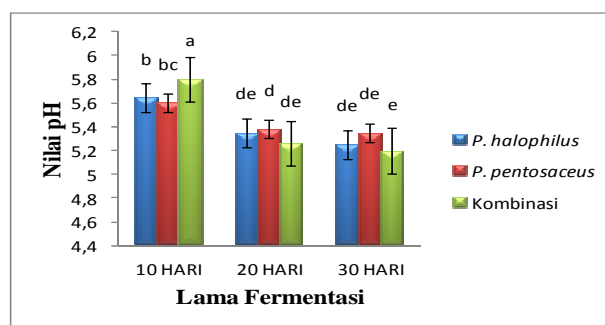
#### Prosedur Pengujian Sensori

Penilaian menggunakan uji skoring (*scoring test*) dengan skala penilaian 1-9 dan melibatkan 30 panelis semi terlatih yang dilakukan oleh mahasiswa FPIK Undip.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. pH

Hasil analisa pH kecap ikan dengan penambahan *Pediococcus* spp. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai pH (Derajat Keasaman) Selama Proses Fermentasi 30 Hari

Keterangan:

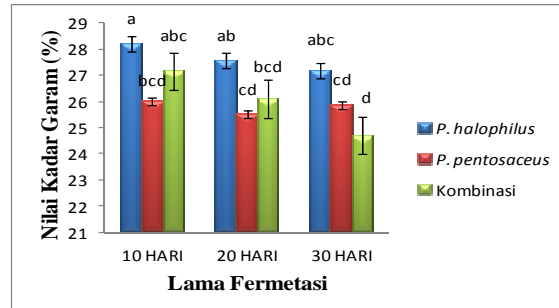
- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan.

Secara umum menunjukkan terjadi penurunan nilai pH hari ke-10, ke-20 dan ke-30 pada ketiga jenis *starter* BAL yang difermentasi selama 30 hari. Produk akhir kecap ikan memiliki nilai pH antara 5,2 – 5,35 apabila dibandingkan dengan standar kecap ikan menurut SNI 01-4271-1996, dengan nilai pH masih berada pada kisaran 5-6 maka kecap ikan dengan penambahan *starter* *Pediococcus* spp. masih dalam standar kecap ikan. Turunnya nilai pH terjadi karena adanya aktivitas bakteri penghasil asam termasuk bakteri asam laktat yang berlangsung selama proses fermentasi selain *starter* yang ditambahkan. Menurut Buckle *et al.*, (1987) pada proses fermentasi ikan secara umum dan fermentasi yang menggunakan kadar garam tinggi diperkirakan jenis BAL yang mampu tumbuh berkembang adalah genus *Lactobacillus*, *Pediococcus* dan *Leuconostoc*.

Selain itu penurunan pH disebabkan oleh pecahnya senyawa kompleks NaCl menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Ion  $\text{Na}^+$  dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai substitusi ion-ion  $\text{K}^+$  ketika terjadi difusi. Sedangkan ion-ion  $\text{Cl}^-$  berikatan menyebabkan dengan air bebas bahan yang menyebabkan ketersediaan air dalam bahan berkurang dan menyebabkan suasana lingkungan menjadi menjadi asam karena terbentuknya senyawa HCl (Desniar *et al.*, 2009).

#### 3.2. Kadar garam

Hasil analisa kadar garam kecap ikan dengan penambahan *Pediococcus* spp. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Kadar Garam (%) Selama Proses Fermentasi 30 Hari

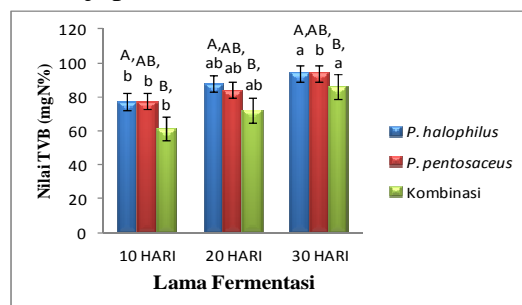
Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan.

Hasil uji menunjukkan menunjukkan terjadi penurunan nilai kadar garam pada hari ke-10, ke-20 dan ke-30. Nilai kadar garam produk akhir kecap ikan pada ketiga jenis *starter* yaitu antara 24,7 – 27,2 apabila dibandingkan dengan standart kecap ikan menurut SNI 01-4271-1996, dengan nilai kadar garam masih berada diatas nilai 25 maka kadar garam kecap ikan dengan penambahan *starter* kombinasi masuk dalam standar kecap ikan. Penurunan nilai kadar garam dikarenakan perombakan senyawa garam oleh bakteri guna pertumbuhannya. Hal ini disebabkan pecahnya senyawa kompleks NaCl menjadi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  (Desniar *et al.*, 2009). Pengamatan kadar garam pada kecap ikan hari ke-10 pada ketiga *starter* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan penambahan garam yang diberikan yaitu sebesar 20%, hal ini disebabkan bahan yang diujikan untuk mendapatkan nilai kadar garam berupa filtrat sedangkan padatannya tidak.

### TVB

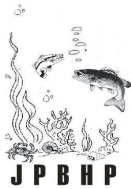
Hasil analisa TVB kecap ikan dengan penambahan *Pediococcus* spp. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar3.



Gambar 3. Nilai TVB (mgN%) Selama Proses Fermentasi 30 Hari dengan Penambahan *StarterPediococcus* spp.

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- huruf kapital menunjukkan hasil rata-rata jenis *starter*; huruf kecil menunjukkan hasil rata2 lama hari.
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan.

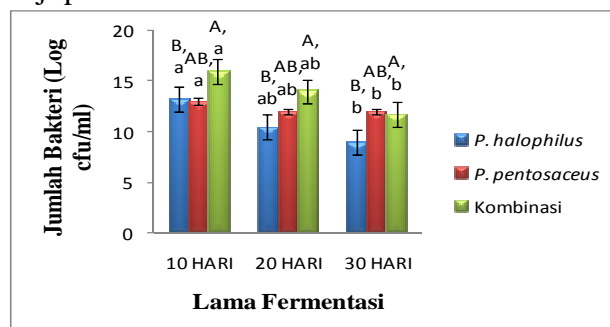


Nilai TVB produk akhir kecap ikan untuk *starter halophilus* 94 mgN%, *pentosaceus* 94 mgN% dan kombinasi 86 mgN% masih masuk dalam toleransi kandungan TVB. Menurut Anonim, 2009 dalam Nooryantini *et al.*, 2010 menyatakan nilai TVB yang diizinkan untuk produk perikanan yaitu  $\leq 350$  mg N% sampel. Penelitian Yulisti (2000), dengan judul pengaruh konsentrasi garam dan lama penjemuran terhadap produk fermentasi usus teripang pasir (*Holothuria scabra*) nilai TVB dari sampel yang tinggi pada produk fermentasi ikan tidak dapat dipakai sebagai indikator kebusukan.

Menurut Jenie *et al.*, (2001) peningkatan kandungan TVBN berkaitan dengan jumlah bakteri yang dapat menguraikan protein menjadi senyawa nitrogen sederhana dan basa-basa volatil. Rieuwpassa (1991), pembentukan yang menyebabkan kenaikan nilai TVB dikarenakan terjadinya dekomposisi protein oleh bakteri dan enzim. Senyawa yang termasuk dalam TVB adalah TMA, dimetilamin, 2 metil pirozine dan fenol. Senyawa tersebut merupakan senyawa penentu aroma (Beddows dan Ardesbir, 1979).

### 3.3. Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Data uji ALT kecap ikan dengan penambahan *Pediococcus* spp. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 4.



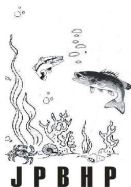
Gambar 4. Jumlah Total Bakteri ( Log cfu/ml ) Selama Fermentasi 30 Hari

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- huruf kapital menunjukkan hasil rata-rata jenis *starter*; huruf kecil menunjukkan hasil rata-rata lama hari.
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan.

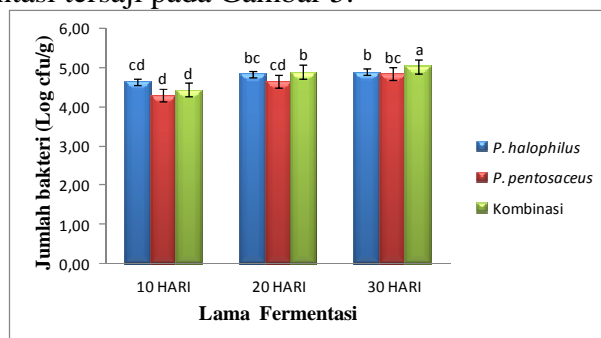
Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa adanya kecenderungan terhambatnya pertumbuhan total bakteri selama proses fermentasi. Fermentasi hari ke 30 jumlah total bakteri terendah terjadi pada kecap ikan dengan penambahan *P. halophilus* yaitu 5,2 log cfu/ml, pada kecap ikan dengan penambahan *P. pentosaceus* dan kombinasi memiliki nilai yang sama yaitu 5,3 log cfu/g. Penelitian Saithong *et al.*, (2010), tentang penggunaan kultur starter bakteri asam laktat dalam Plaa-som, fermentasi ikan Thailand pada nilai ALT mengalami penurunan dipengamatan kedua pada hari ke-24 berbanding terbalik dengan nilai total bakteri asam laktat yang meningkat. Bila dibandingkan dengan SNI 01-4271-1996 kecap ikan, produk akhir nilai ALT kecap ikan dengan penambahan *starter Pediococcus* spp. belum memenuhi standar yaitu  $1 \times 10^4$  mungkin diakibatkan *starter* yang ditambahkan pada kecap ikan.





### 3.4. Uji Bakteri Asam Laktat (BAL)

Hasil analisa BAL kecap ikan dengan penambahan *Pediococcus* spp. selama 30 hari proses fermentasi tersaji pada Gambar 5.



Gambar 5. Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat selama Proses Fermentasi 30 Hari.

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya kecenderungan meningkatnya grafik bakteri asam laktat yang diamati tiap 10 hari pada kecap ikan 30 hari proses fermentasi. Perbedaan starter yang diberikan serta semakin lama waktu fermentasi memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai total bakteri asam laktat. Terlihat pada kecap ikan dihari ke-10 dengan hari ke-30 dan hampir di seluruh hari ke-10 dengan hari ke-20. Meningkatnya nilai BAL dikarenakan pertumbuhan dari BAL sejalan dengan penurunan nilai pH dan kadar garam. Penurunan pH disebabkan karena adanya asam-asam organik seperti asam laktat, asam asetat dan asam formiat, diasetil, hidrogen peroksida yang diproduksi oleh bakteri asam laktat (Jenie *et al.*, 2001). Jumlah BAL pada produk akhir kecap ikan yang lebih rendah dibandingkan Starter *Pediococcus* spp. yang diberikan, diduga bakteri memerlukan fase adaptasi karena media memiliki kondisi yang berbeda dari media awal bakteri. Fase adaptasi mungkin berjalan lambat karena beberapa sebab, misalnya (1) kultur dipindahkan ke medium yang kaya nutrisi ke medium yang kandungan nutrisinya terbatas, (2) bakteri yang baru dipindahkan dari fase statis ke medium baru dengan komposisi sama seperti sebelumnya (Suprihatin, 2010).

### 3.5. Uji Hedonik

#### • Warna

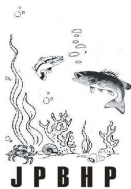
Hasil uji lanjut dengan *Multiple Comparison* data nilai warna kecap ikan selama proses fermentasi pada suhu ruang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Lanjut Spesifikasi Warna dengan *Multiple Comparison* Data Nilai Warna Kecap Ikan Selama 30 Hari Proses Fermentasi.

Penambahan starter	Lama Fermentasi		
	10 hari	20 hari	30 hari
<i>P. halophilus</i> (H)	5,73 ± 0,98 a	5,93 ± 1,01 a	8,2 ± 0,99 b
<i>P. pentosaceus</i> (P)	5,80 ± 1,12 a	6,26 ± 1,52 a	8,26 ± 0,98 b
Kombinasi (K)	5,46 ± 0,86 a	6,40 ± 1,58 a	8,2 ± 0,99 b

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan dari 30 panelis ± standar deviasi.



Hasil pengamatan terhadap warna kecap ikan hari ke-10 pada sampel H10, P10 dan K10 berwarna putih keruh. Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel H20, P20 dan K20 memiliki warna kekuningan. Dan hasil pada sampel H30, P30 dan K30 memiliki nilai 8,2, 8,26 dan 8,2 (suka) warna kuning kecoklatan. Warna kecap yang disukai dipasaran adalah kecap ikan yang berwarna coklat. Komposisi Kimia Kecap Ikan menurut SNI 01-4271-1996 berwarna normal yaitu bening kekuningan sampai coklat jernih.

#### • Aroma

Hasil uji lanjut dengan *Multiple Comparison* data nilai aroma kecap ikan selama proses fermentasi pada suhu ruang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Lanjut Spesifikasi Aroma dengan *Multiple Comparison* Data Nilai Aroma Kecap Ikan Selama Proses Fermentasi

Penambahan starter	Lama Fermentasi		
	10 hari	20 hari	30 hari
<i>P.halophilus</i> (H)	5,86 ± 1,00 ab	6 ± 1,46 ab	6,2 ± 0,99 ab
<i>P.pentosaceus</i> (P)	5,6 ± 1,40 ab	5,66 ± 1,60 ab	6,13 ± 1,25 ab
Kombinasi (K)	5,53 ± 1,04 a	6,2 ± 1,12 ab	6,66 ± 1,29 bc

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan rata-rata 3 kali ulangan dari 30 panelis ± standar deviasi.

Hasil pengamatan terhadap aroma kecap ikan hari ke-10 pada sampel H10, P10 dan K10 memiliki nilai 5,86, 5,6 dan 5,53 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel H20, P20 dan K20 memiliki nilai 6, 5,6 dan 6,2 (netral) dan hasil sampel H30, P30 dan K30 memiliki nilai 6,2, 6,13 dan 6,6 (netral) dengan aroma khas kecap ikan.

#### • Rasa

Hasil uji lanjut dengan *Multiple Comparison* data nilai rasa kecap ikan selama proses fermentasi pada suhu ruang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Lanjut Spesifikasi Rasadengan *Multiple Comparison* Data Nilai Rasa Kecap Ikan Selama Proses Fermentasi

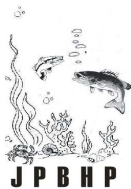
Penambahan starter	Lama Fermentasi		
	10 hari	20 hari	30 hari
<i>P.halophilus</i> (H)	5,26 ± 1,25 a	6,06 ± 1,36 a	7,4 ± 1,01 ab
<i>P.pentosaceus</i> (P)	5,53 ± 1,56 a	5,93 ± 1,25 a	6,93 ± 1,11 b
Kombinasi (K)	5,73 ± 1,43 a	5,8 ± 1,62 a	7,33 ± 1,06 c

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan dari 30 panelis ± standar deviasi.

Hasil pengamatan terhadap rasa kecap ikan hari ke-10 pada sampel H10, P10 dan K10 memiliki nilai 5,26, 5,53 dan 5,73 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel H20, P20 dan K20 memiliki nilai 6,06, 5,93 dan 5,8 (netral) dan hasil pada sampel H30, P30 dan K30 memiliki nilai 7,4 (suka), 6,93 (netral) dan 7,33 (suka) dengan rasa khas kecap ikan. Pengamatan dari hari ke-10 sampai hari





ke-30 mengalami peningkatan penerimaan oleh panelis, pada hari ke-30 hanya kecap ikan P30 yang memiliki nilai netral sedangkan kecap H30 dan K30 disukai.

#### • Penerimaan keseluruhan

Hasil uji lanjut dengan *Multiple Comparison* data nilai penerimaan keseluruhan kecap ikan selama proses fermentasi pada suhu ruang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Lanjut spesifikasi *overall* dengan *Multiple Comparison* Data Nilai Penerimaan Keseluruhan Kecap Ikan Selama Proses Fermentasi.

Penambahan <i>starter</i>	Lama Fermentasi		
	10 hari	20 hari	30 hari
<i>P.halophilus</i> (H)	6,06 ± 1,01a	6,4 ± 0,93 a	7 ± 0 a
<i>P.pentosaceus</i> (P)	6 ± 1,01a	6,43 ± 0,89 a	7,06 ± 0,36 b
Kombinasi (K)	6,06 ± 1,01 a	6,4 ± 0,93a	7,13 ± 0,73 c

Keterangan:

- notasi (huruf) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (selang kepercayaan 95%);
- data merupakan data rata-rata 3 kali ulangan dari 30 panelis ± standar deviasi.

Hasil pengamatan terhadap penerimaan keseluruhan kecap ikan hari ke-10 pada sampel H10, P10 dan K10 memiliki nilai 6,06, 6 dan 6,06 (netral). Hasil pengamatan pada pada hari ke-20 didapatkan hasil pada sampel H20, P20 dan K20 memiliki nilai 6,4, 5,43 dan 6,4 (netral) dan hasil pada sampel H30, P30 dan K30 memiliki nilai 7, 7,06 dan 7,13 (suka).

## 4. Kesimpulan dan Saran

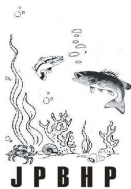
### 4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Pada parameter kimia selama proses fermentasi berlangsung penambahan *starter Pediococcus* spp. dan lama waktu fermentasi memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap penurunan nilai pH, berpengaruh yang nyata terhadap penurunan kadar garam, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kenaikan nilai TVB;
2. Pada parameter mikrobiologi penambahan *starter Pediococcus* spp. dan lama waktu fermentasi tidak memiliki pengaruh nyata terhadap penurunan nilai ALT ( $p > 0,05$ ), tetapi berpengaruh yang sangat nyata terhadap kenaikan jumlah nilai BAL; dan
3. Uji hedonik produk akhir kecap ikan pada spesifikasi penerimaan secara keseluruhan H30, P30 dan K30 dengan penambahan *starter Pediococcus* spp. dan lama waktu fermentasi selama 30 hari didapatkan nilai 7, 7,06 dan 7,13 adalah disukai.

### 4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan garam yang lebih rendah sehingga dapat lebih mempercepat proses fermentasi kecap ikan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan penambahan bumbu pada kecap ikan sehingga dapat lebih meningkatkan nilai hedonik (warna) kecap ikan.




---

**DAFTAR PUSTAKA**

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Inc, Washington, DC.
- Beddows C. G, Ardeshir, A. G. 1979. The Production of Soluble Fish Protein Solution For Ube Fish Sauce Manufacture. Food Tech 14:603 – 612.
- Benjakul, S., Klomklao, S., Visessanguan W., Kishimura, H. Simpson, B. 2006. Effects of the Addition of Spleen of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) on the Liquefaction and Characteristics of Fish Sauce Made from Sardine (*Sardinella gibbosa*) Food Chemistry 98: 440–452.
- Buckle, Edwards, Fleet, dan Wotton. 1985. Ilmu Pangan (terjemahan). Cetakan Pertama. UI Press, Jakarta.
- Desniar, Poernomo, D. dan Wijatur, W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp) dengan Fermentasi Spontan. [Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, Vol XII Nomor 1].
- Desniar, Poernomo J, Timoryana DVF. 2007. Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) dengan Fermentasi Spontan. Di dalam: Prosiding Semnaskan Tahun ke IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, Faperta UGM. Yogyakarta, 28 Juli 2007.
- Dinas Kelautan Perikanan (DKP) Jawa Tengah. 2010. Profil Sarana dan Prasarana Pemasaran Hasil Perikanan Provinsi Jawa Tengah. Semarang.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Ginting, P. 2002. Mempelajari Proses Pembuatan Kecap Udang Putih (*Penaeus mergulensis*) Secara Fermentasi Mikrobiologis. [Skripsi] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Jenie, L. S. B., Nuratifa. Dan Suliantari. 1998. Peningkatan Keamanan dan Mutu Simpan Pindang Kembung (*Rastrelliger* sp) dengan Aplikasi Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Laktat dan Pengemasan Vakum. Fateta-IPB. Bogor.
- Kuswanto, K.R., dan Sudarmadji, S. 1988. *Proses-proses Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 160 hlm.
- Muchtadi T. R., Ayustaningwarno F. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bandung: Alfabeta.
- Nooryantini, S., Yusphina, F. dan Rita, K., 2010. Kualitas Terasi Udang dengan Suplementasi *pediococcus halophilus* (FNCC-0033). Dosen Pengolahan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan. Universitas Lambung Mangkurat.
- Prasetyo, N. M., Sari, M. dan Budiyati, C. N. Pembuatan Kecap Ikan Gabus Secara Hidrolisis Enzimatis Menggunakan Sari Nanas. [Jurnal] Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rieuwpassa F. 1991. Pengaruh Lama Pengasapan, Kondisi Pengemasan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Daya Awet Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Asap. Tesis. IPB. Bogor.
- Saithong, P., Panthavee, W., Boonyaratankornkit, M and Sikkamondhol, C. 2010. Use of a starter culture of lactic acid bacteria in pla-som, a Thai fermented fish. Journal of Bioscience and Bioengineering Vol. 110 No. 5, 553–557.
- Simanjorang, E., Kurniawari, N dan Hasan, Z. 2012. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain dengan Konsentrasi yang berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. Universitas padjajaran. Bandung.
- Suparman, A. 1993. Pembuatan Kecap Ikan dengan Kombinasi Hidrolisa Enzimatis dan Fermentasi. IPB. Bogor.
- Suprihatin. Teknologi Fermentasi. ISBN : 978-602-8915-50-2.
- Timoryana, F. D. V. 2007. Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) dengan Fermentasi Spontan. IPB. Bogor.
- Xu, Wei., Yu, Gang., Xue, Changhu., Xue, Wong and Ren, Yan. 2007. Biochemical changes associated with fast fermentation of squid processing by-products for low salt fish sauce. Food Chemistry 107 2008: 1597–1604.
- Yulisti, M. 2010. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Penjemuran Terhadap Mutu Produk Fermentasi Usus Teripang Pasir (*Holothuria scabra*). IPB. Bogor.
- Yunizal., Murtini, J.T., Dolaria, N., Purdiwoto, B., Abdulrokhim., Carkipan. 1998. Prosedur Analisa Kimiawi Ikan dan Produk Olahan Hasil-Hasil Perikanan. Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta.